



(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENT- UND  
MARKENAMT

# Offenlegungsschrift

## DE 198 43 596 A 1

(51) Int. Cl. 6:

H 03 K 5/135

H 04 N 1/032

(21) Aktenzeichen: 198 43 596.7

(22) Anmeldetag: 23. 9. 98

(23) Offenlegungstag: 1. 4. 99

DE 198 43 596 A 1

(30) Unionspriorität:

940567 30.09.97 US

(71) Anmelder:

Eastman Kodak Co., Rochester, N.Y., US

(74) Vertreter:

Schmidt, P., Dipl.-Ing., Pat.-Ass., 73257 Königen

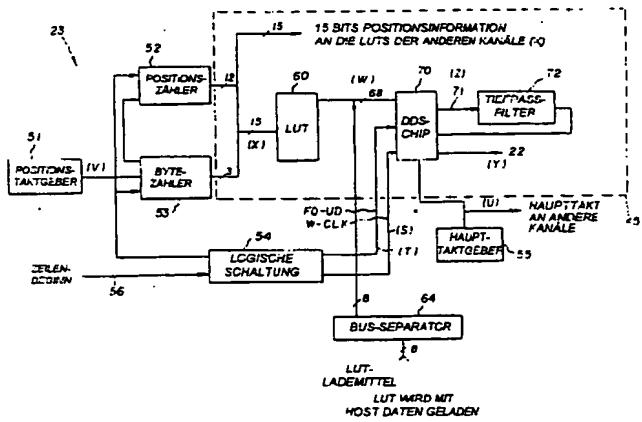
(72) Erfinder:

Markis, William R., Spencerport, N.Y., US; Cuffney, Robert H., Honeoye Falls, N.Y., US; Weaver, Thomas C., Sodus, N.Y., US

### Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Pixeltaktgeber mit variabler Frequenz

(57) Gemäß einem Merkmal der vorliegenden Erfindung erzeugt ein Pixeltaktgeber (23) mit variabler Frequenz eine Reihe vorprogrammierter Frequenzen, um Schwankungen in der Strahlgeschwindigkeit entlang einer Abtastlinie auszugleichen. Der Pixeltaktgeber (23) umfaßt einen direkten digitalen Synthesizer (70), eine Suchtabelle (60), die den Synthesizer (70) mit Frequenzinformation versorgt, und einen ersten Oszillator, der ein Referenzsignal an den Synthesizer (70) abgibt. Ein Zähler (53) gibt Informationen über eine Position des Strahls entlang der Abtastlinie an die Suchtabelle (60) weiter und der Synthesizer (70) erzeugt ein Ausgangssignal in Abhängigkeit von der Position des Strahls.



## Beschreibung

Die Anmeldung steht im Zusammenhang mit der US-Patentanmeldung Nr. 081837.633, eingereicht am 21. April 1997 von William R. Markis, mit dem Titel OSZILLATOR-SYSTEM MIT KORRIGIERENDER FREQUENZMODULATION.

Die Erfindung bezieht sich allgemein auf Pixeltaktgeber mit variabler Frequenz und insbesondere auf einen Pixeltaktgeber mit variabler Frequenz für den Einsatz in digitalen Hochgeschwindigkeits-Fotolaborgäten.

Digitale Hochgeschwindigkeits-Fotolaborgäte arbeiten mit Dreifarben-Laserscannern, die die Bilder scannen und speichern, die Manipulation der Bilder ermöglichen und schließlich Hardcopy-Ausdrucke auf lichtempfindlichem Empfangsmaterial erzeugen. Fig. 1 zeigt ein System 10 mit drei Laserquellen 12, 13 und 14, die rotes, grünes bzw. blaues Licht erzeugen. Die Laserstrahlen passieren jeweils optoakustische Modulatoren 16, 17 bzw. 18, die durch einen von einer Druckerelektronik 20 kommenden, durch Pixeltaktgebersignale 22 synchronisierten Pixeldatenstrom gesteuert werden. Die aus den drei optoakustischen Modulatoren austretenden Laserlichtstrahlen werden im Kombinierer 24 optisch zusammengefaßt, und auf einen Polygonspiegel 26 fokussiert, der die Strahlen durch eine F-θ-Linse 30 hindurch über ein Empfangsmaterial-Band 28 führt, um so eine Druckzeile zu erzeugen.

Die Vorrichtung, die die Strahlen über das Empfangsmaterial führt, kann in unterschiedlicher Weise ausgebildet sein. In Fig. 1 ist ein Polygon-Scanner dargestellt; hierbei handelt es sich um einen Spiegel mit einer Vielzahl von Facetten, der sich mit vielen Umdrehungen pro Sekunde dreht. Polygon-Scanner sind jedoch mit einer Vielzahl von Einschränkungen behaftet, darunter Wobbel, Pyramidenfehler und nicht lineare Punktgeschwindigkeit, weil der Spiegel nicht im Rotationsmittelpunkt liegt.

Ein anderer Spiegelscanner-Typ ist als lineares Galvanometer ausgebildet, das von einem Rampensignal angesteuert wird. Hierbei handelt es sich um einen einzelnen Spiegel, der nahe dem Rotationsmittelpunkt angeordnet ist. Bei dieser Art Spiegelscanner ist das bei Polygon-Scannern auftretende Wobbel-Phänomen sehr gering, allerdings ist diese hin- und herlaufende Vorrichtung langsam. Ein dritter Spiegelscanner-Typ ist der Oszillations-Scanner; hierbei handelt es sich um einen auf Biegelementen angeordneten Spiegel, der durch ein sinusförmiges elektrisches Signal so aktiviert wird, daß er mit seiner mechanischen Resonanzfrequenz schwingt. Diese Vorrichtungen weisen dieselben Vorteile auf wie das lineare Galvanometer, und ihre Abtastgeschwindigkeit ist der des Polygon-Spiegels mindestens gleich. Wegen der veränderlichen Drehgeschwindigkeit des Oszillations-Scanners weist die Abtastgeschwindigkeit des Strahls jedoch eine sich sinusförmig mit der Position verändernde Winkelgeschwindigkeit auf. Die Veränderung der Strahlgeschwindigkeit führt, wie in Fig. 2 dargestellt, zu nicht einheitlicher Positionierung der Pixel, wobei der Pixelabstand an den Enden der Abtastbewegung jeweils kleiner ist als in der Mitte der Abtastbewegung. Ähnliche Probleme bezüglich des Pixelabstands treten auch bei Polygon-Scannern auf.

Mit Hilfe einer F-θ-Linse wird eine Verzerrung angelegt, so daß die erhaltene Pixelpositionierung direkt proportional zu dem konstanten Winkel ist, den ein ankommender Strahl in einer gegebenen Zeitspanne durchläuft.

Durch die F-θ-Linse wird das bei Oszillations-Scannern auftretende Problem der Pixelpositionierung noch verschärft. Da die F-θ-Linse 30 darüberhinaus unterschiedliche Licht-Wellenlängen unterschiedlich beeinflußt, weicht die

scheinbare räumliche Geschwindigkeit jedes der drei von den optoakustischen Modulatoren 16, 17 und 18 kommenden Strahlen bei ihrer Bewegung über das Empfangsmaterial 28 von der scheinbaren räumlichen Geschwindigkeit der jeweils anderen Strahlen ab. Ein weiteres Problem besteht darin, daß die Veränderung der Geschwindigkeit entsprechend der Position während der Abtastbewegung über deren Verlauf hin unterschiedlich große Pixel erzeugt, wie dies anhand eines Polygon-Scanners in Fig. 3 dargestellt ist. Die Unterschiede in der scheinbaren räumlichen Geschwindigkeit über die Abtastbewegung hinweg können bis zu 8% oder sogar 11% betragen.

Man hat bereits versucht, die Unterschiede in der scheinbaren räumlichen Geschwindigkeit zwischen den Strahlen durch entsprechende Anpassung der Ausgangsfrequenz von Quarzoszillatoren auszugleichen. Quarzoszillatoren sind häufig bezüglich Zeit und Temperatur stabil, jedoch für Anwendungen ungeeignet, bei denen die Frequenz um mehr als etwa 1/2 % verändert werden muß. Dies reicht nicht aus, um die vorstehend beschriebenen Unterschiede von 8 bis 11% in der Bewegungsgeschwindigkeit auszugleichen. Es wurden bereits Oszillatoren mit stabilisierten Frequenzen hergestellt, die mit phasensynchronisierten Schleifen arbeiten, die einen Referenz-Oszillator, einen spannungsgeregelten Oszillator mit veränderlicher Frequenz, einen Frequenzteiler zum Einstellen der Frequenz am Ausgang des Oszillators mit veränderlicher Frequenz auf im wesentlichen dieselbe Frequenz, die auch am Ausgang des Referenz-Oszillators vorliegt, und eine Phasen-Vergleichsschaltung zum Vergleichen der Phase am Ausgang des Referenz-Oszillators mit der Phase des Oszillators mit veränderlicher Frequenz umfassen. Der Oszillator mit veränderlicher Frequenz wird in Abhängigkeit von dem verglichenen Ausgangssignal gesteuert. Bei festem Wert des Frequenzteilers oder des Vervielfachers liegt auch die Frequenz des Oszillators mit veränderlicher Frequenz entsprechend fest, und es kann zuverlässig ein Signal mit der gewünschten Frequenz erhalten werden.

Bei diesen bekannten synchronisierten Oszillatoren kann die Frequenz, auf die der Oszillator mit variabler Frequenz fest eingestellt werden soll, durch Veränderung der Teilungsrate des Frequenzteilers verändert werden. Wenn jedoch die gewünschte Frequenz, auf die der Oszillator mit veränderlicher Frequenz eingestellt werden soll, im Vergleich zur Ausgangsfrequenz des Referenz-Oszillators relativ hoch ist, so daß die Ausgangsfrequenz des Oszillators mit veränderlicher Frequenz durch eine große Zahl geteilt werden muß, verlängert sich dadurch die Reaktionszeit des Frequenzteilers in unerwünschter Weise. Die lange Reaktionszeit des Frequenzteilers führt zu einer Instabilität in der Frequenzanpassung des Oszillators mit variabler Frequenz und zu langsamer Reaktionsgeschwindigkeit.

Ein Versuch, dieses Problem dadurch zu lösen, daß man den Pixeltaktgeber mit einem Oszillatorsystem mit korrigierender Frequenzmodulation verändert, wie dies in der Parallelanmeldung Nr. 08/837.633 beschrieben ist, hat einen gewissen Erfolg gebracht. Allerdings erfordert diese Lösung bestimmte Einricharbeiten und Hardware-Abstimmungen, wenn Probleme bezüglich der Positioniergenauigkeit vermieden werden sollen. Eine andere Möglichkeit, Probleme bezüglich des Pixelabstandes und der Pixelvergrößerung zu korrigieren, besteht in der Verwendung einer für die Korrektur dieser Probleme ausgelegten F-θ-Linse. Diese Lösung ist jedoch teuer, da derartige zusammengesetzte Linsen bis zu sieben Einzelteilen erfordern und recht teuer sind.

Aufgabe der Erfindung ist es nun, einen verbesserten Pixeltaktgeber anzugeben, der die vorstehend erläuterten Pro-

bleme des bekannten Pixeltaktgebers überwindet.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, den Pixelabstand und die Pixel-Größenzunahme auf preiswerte Art zu korrigieren.

Die Erfindung stellt eine Oszillatorschaltung bereit, die eine langfristige durchschnittliche Genauigkeit etwa entsprechend der eines Kristalls aufweist und in der Lage ist, die Frequenz entlang einer Abtastlinie vielmals entsprechend einer vorgegebenen Funktion zu ändern.

Gemäß einem Merkmal der Erfindung erzeugt ein Pixeltaktgeber mit variabler Frequenz eine Reihe vorprogrammierter Frequenzen, um Schwankungen in der Strahlengeschwindigkeit entlang einer Abtastlinie auszugleichen. Der Pixeltaktgeber umfaßt einen direkten digitalen Synthesizer, eine Suchtabelle, die den Synthesizer mit Frequenzinformation versorgt, und einen ersten Oszillator, der ein Referenzsignal an den direkten digitalen Synthesizer abgibt. Ein Zähler gibt Informationen über eine Position des Strahls entlang der Abtastlinie an die Suchtabelle weiter, der direkte digitale Synthesizer erzeugt ein Ausgangssignal in Abhängigkeit von der Position des Strahls.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung führt eine Pixeltaktgeberschaltung mit variabler Frequenz einem Bildscanner ein Pixeltaktsignal zur Steuerung der Pixelgeschwindigkeit an verschiedenen Schreibpositionen entlang einer Abtastlinie zu. Die Schaltung umfaßt einen direkten digitalen Synthesizer und eine Suchtabelle, die den direkten digitalen Synthesizer mit Frequenzinformation versorgt. Ein erster Oszillator gibt ein Referenzsignal an den Synthesizer ab, und ein Zähler gibt Informationen über eine Position des Strahls entlang der Abtastlinie an die Suchtabelle weiter. Der direkte digitale Synthesizer erzeugt ein Ausgangssignal in Abhängigkeit von der Position des Strahls.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Laserdruckers, in dem ein erfindungsgemäßes Oszillatorsystem mit Vorteil eingesetzt werden kann;

Fig. 2 ein Diagramm des Pixelabstands in einer Bildebene bei einem Resonanz-Scanner, ohne Pixeltakt-Korrektur;

Fig. 3 ein Diagramm der Pixel-Größenzunahme in Abhängigkeit von der Position entlang der Abtastlinie in einem nicht korrigierten System bei einem Polygon-Scanner;

Fig. 4 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßes Dreifarben-Laser-Druckers;

Fig. 5 ein Blockdiagramm eines Oszillator-Systems gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 6 den Zeitablauf beim Laden des direkten digitalen Synthesizers mit Frequenz-Information;

Fig. 7 einen Teil eines in eine Suchtabelle (LUT) eingegebenen Frequenzkorrekturprofils; und

Fig. 8 ein Frequenz/Zeit-Diagramm der Pixeltaktsignale für die roten, grünen und blauen Kanäle.

Die nachfolgende Beschreibung richtet sich insbesondere auf jene Elemente, die Bestandteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind oder mehr oder weniger direkt mit ihr zusammenwirken. Es versteht sich, daß hierin nicht besonders dargestellte oder beschriebene Elemente auch in anderer, dem Fachmann bekannter Weise ausgeführt sein können. Die Erfindung wird im folgenden in Verbindung mit einem in einem digitalen Hochgeschwindigkeits-Laborgerät eingesetzten Dreifarben-Abstrahl-Lasersystem beschrieben, es versteht sich jedoch, daß sie auch in Verbindung mit anderen Systemen einsetzbar ist, für die ein Pixeltaktgeber mit variabler Frequenz von Nutzen sein kann.

Fig. 4 zeigt einen erfindungsgemäßes Dreifarben-Laser-

drucker 11. Der rote Laser 12, der grüne Laser 13 und der blaue Laser 14 können entweder als Gas- oder Festkörper-Laser ausgebildet sein. Mit jedem Laser sind ein Koppler und eine Glasfaseroptik 34 verbunden, so daß die Laser vom

5 eigentlichen Gerät entfernt positioniert sein können. Der Koppler und die Glasfaseroptik richten Laserstrahlen auf optoakustische Modulatoren 16, 17 und 18, die von einer Druckerelektronik 20 Signale erhalten. Die seriellen Pixeldaten jeder Abtastlinie und aller drei Farben werden gleichzeitig geschrieben. Die einzelnen Strahlen treten dann in einen Strahlen-Kombinierer 39, bestehend aus Klappspiegeln 38 und einem Prisma 40, ein. Die kombinierten Strahlen passieren die Kollimatorlinse 42 und den Klappspiegel 38, der die kombinierten Strahlen dem Resonanz-Scanner 44 zuführt. Der Resonanz-Scanner 44 bewegt die kombinierten Strahlen mit einer sich sinusförmig verändernden Geschwindigkeit. Die kombinierten Strahlen treten in die F-θ-Linsen 30 ein, und die F-θ-Linsen 30 fokussiert alle drei Farben auf eine Filmtransportrolle 46.

In Fig. 5 ist ein einzelner Kanal 45 eines Pixeltaktgebers 23 mit variabler Frequenz für ein Mehrkanal-Dreifarbensystem dargestellt. Die Blöcke 51, 52, 53, 54 und 55 sorgen für die System-Zeitsteuerung; sie sind daher für alle Kanäle gemeinsam vorhanden und werden im folgenden noch im einzelnen besprochen.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist ein direkter digitaler Synthesizer (DDS) 70 mit für dieses Gerät spezifischen Details bezüglich Zeitsteuerung und Signalzuführung vorgesehen. Ein direkter digitaler Synthesizer dieser Art wird von Analog Devices unter der Teile-Nummer AD 9850DDS hergestellt. Diese Art Vorrichtung benötigt einen Haupttaktgeber 55, der ein Zeitsteuersignal liefert, das dazu dient, eine Vielzahl von Frequenzen für das Ausgangssignal 22 zu erzeugen. Bei dem Haupttaktgeber 55 handelt es sich um einen Oszillator, der mit jeder beliebigen Frequenz bis zu maximal 125 MHz arbeiten kann.

Die Suchtabelle 60 sendet ein aus fünf Bytes bestehendes Abstimmwort an den DDS 70, um diesen auf eine Ausgangsfrequenz einzustellen. Die Bytes werden dem DDS 70 40 von der LUT 60 einzeln über einen Acht-Bit-Bus 68 zugeführt. Von einer Logikschaltung 54 wird dem DDS 70 ein Übertragungstakt (W\_CLK) zugeführt, der jedes Byte taktet und ein DDS-Intervallregister jeweils für den Empfang des nächsten Bytes weitertaktet. Ein interner Übertragungstakt (FQ\_DU), ein weiteres Signal der Logikschaltung 54, überträgt alle fünf Bytes intern in ein anderes Register des DDS 70 und setzt eine Registeranzeige für die nächsten fünf Bytes zurück. Fig. 6 zeigt den Zeitablauf für diese Funktion zum Laden des DDS.

55 Die LUT 60 ist derart eingerichtet, daß jederzeit eine Gruppe von drei unteren Adreßleitungen des Bytezählers 53 aktiv ist um jeweils acht Adressen zu erzeugen. Somit werden ständig neue Daten an den DDS 70 übertragen. Wenn die unteren drei Adreßbits im Bytezähler 53 durch die Zählerstellung Null gehen, schaltet der Positionsähler 54, ein 12-Bit-Zähler, um eins weiter. Dadurch wiederum werden die zwölf oberen Adressen der LUT so geändert, daß auf eine neue Gruppe von fünf Bytes gezeigt wird. Dabei ist zu beachten, daß die LUT 60 für jede Position acht Bytes erzeugt der DDS aber nur fünf Bytes je Aktualisierungsvorgang übernimmt und die übrigen drei Bytes ignoriert.

60 Anders ausgedrückt, geschieht das Laden der LUT 60 mittels zweier Zähler 52, 53. Der Byte-Zähler 53 läuft frei durch und bewirkt, daß die LUT-Adresse kontinuierlich Codes mit Begrenzung auf drei Bits durchläuft. Wenn der Bytezähler auf 000 schaltet, wird der Positions-Zähler 52 um eins weitergeschaltet. Somit werden für den nächsten Zyklus des Byte-Zählers 53 acht neue Adressen erzeugt. Diese

neuen Adressen, von denen fünf gültige Daten enthalten, aktualisieren die LUT 60. Die neuen Adressen können gegenüber den vorherigen Adressen andere Codes enthalten, so daß eine andere Frequenz erzeugt werden kann. Der Positions-Zähler 52 zählt auf dieser Weise weiter aufwärts, bis ein Ende einer aktiven Abtastzeile erreicht ist. Am Ende der aktiven Abtastzeile wird der Positions-Zähler 52 auf null zurückgesetzt und bleibt auf null, bis ein Zeilenstartsignal 56 den Beginn einer neuen Zeile anzeigen. Nach Empfang eines Zeilenstartsignals kann der Positions-Zähler 52 wieder zählen. Das Frequenz-Aktualisierungssignal PQ\_UK (T) ist mit dem Zyklus des Byte-Zählers 53 derart synchronisiert, daß die Bytes in der korrekten Reihenfolge übertragen werden.

Die LUT 60 wird mit Codes geladen, die bei Weiterleitung an den DDS 70 die richtige Frequenz für eine Zeilenposition erzeugen. Die Suchtabellen (LUT) 60 werden normalerweise von einem nicht dargestellten Computer mittels eines Bus-Separators 64 geladen.

Der Zählvorgang des Positions-Zählers 52 wird durch ein System-Zeilenstartsignal 56 so gesteuert, daß die Positionsgenauigkeit sichergestellt ist. Bei Abtast-Bilderzeugungssystemen ist es erforderlich, den Pixeltaktgeber mit einem räumlichen Punkt bezüglich der Abtastzeile zu synchronisieren. Normalerweise erfolgt dies durch ein "Zeilenstart"-Signal, das von einem feststehenden Detektor passierenden Abtaststrahl erzeugt wird. Dadurch wird jeweils einmal je Abtastzeile eine präzise Beziehung zwischen der zeitlichen Datenwegfunktion und der physischen räumlichen Abtastfunktion hergestellt. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, einen mit einem Abtaststart-Signal synchronisierten Oszillator aufzubauen.

Da der Positionszhälzer 52 einmal pro acht Zyklen des Positionstaktgebers 51 weitergeschaltet wird, ist die Wahl der Positionstaktgeberfrequenz nicht kritisch; allerdings sollte sie in einer gewissen Beziehung zu einem Durchschnittswert der variablen Frequenz des Pixeltaktgebers 23 stehen, um die Generierung der Suchtabellenstruktur zu erleichtern. Da die Nenn-Pixeltaktgeberfrequenz bei einer Ausführungsform des Systems in der Nähe von 14 MHz liegt, sind Positionstaktgeber-Frequenzen von 14 und 28 MHz bevorzugt. Dies gestattet alle acht bzw. vier Pixel die Erzeugung einer neuen Frequenz. Der Logikblock 54 liefert alle sowohl von der LUT 60 als auch vom DDS 70 benötigten Zeitsteuersignale.

Im Betrieb gibt der Host-Computer die entsprechenden Werte, die zur Erzeugung des gewünschten Frequenzprofils benötigt werden, in die LUT 60 ein. Fig. 7 zeigt einen Teil der in einem Funktionstest verwendeten Frequenzen. Fig. 8 zeigt Zeit/Frequenz-Diagramme, die vom Taktgeber mit variabler Frequenz in einem Funktionstest für rote, grüne und blaue Laserstrahlen erzeugt wurden.

Das Ausgangssignal des DDS weist eine Cosinuswellenform der gewünschten Frequenz zur Korrektur des Pixelabstands entsprechend der Position entlang der Zeile auf. Um in einem digitalen System verwendbare Taktflanken zu erhalten, wird ein Cosinuswellensignal 71 durch ein Tiefpaßfilter 72 geführt. Dieses Filter entfernt den größten Teil des digitalen Schaltrauschens aus dem Signal. Das gefilterte Signal wird dann einem internen Komparator im DDS 70 zugeführt und in eine Rechtecksignal umgewandelt, die das dem Drucksystem zugeführte Pixeltaktsignal 22 bildet.

Die Erfindung wurde vorstehend im einzelnen unter besonderer Bezugnahme auf bestimmte bevorzugte Ausführungsformen beschrieben; es versteht sich jedoch, daß Änderungen und Modifikationen möglich sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. Z.B. ist die Erfindung, obwohl die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen sich auf einen Resonanz-Scanner bezieht, auch einsetzbar in Ver-

bindung mit Polygon-Scannern oder anderen Geräten, die einen Pixeltaktgeber erfordern.

#### Bezugszeichenliste

- 5 10 Laser
- 11 Dreifarben-Drucker
- 12 Roter Laser
- 13 Grüner Laser
- 14 Blauer Laser
- 16 Optoakustischer Modulator
- 17 Optoakustischer Modulator
- 18 Optoakustischer Modulator
- 20 Druckerelektronik
- 15 22 Pixeltaktgeber signale
- 23 Pixeltaktgeber mit variabler Frequenz
- 30 F-θ-Linse
- 34 Koppler und Glasfaser-Verbindung
- 38 Umlenkspiegel
- 20 39 Strahlkombinierer
- 40 Prisma
- 42 Kollimatorlinse
- 44 Resonanz-Scanner
- 45 Einzelner Kanal
- 25 51 Positions-Taktgeber
- 52 Positions-Zähler
- 53 Byte-Zähler
- 54 Logikschaltung
- 55 Haupt-Taktgeber
- 30 56 System-Zeilenstartsignal
- 60 Suchtabelle
- 64 Bus-Separator
- 68 Acht-Byte-Bus
- 70 Direkter digitaler Synthesizer
- 35 71 Cosinuswellenformsignal
- 72 Tiefpaßfilter

#### Patentansprüche

- 40 1. Pixeltaktgeber mit variabler Frequenz zum Erzeugen einer Reihe vorprogrammierter Frequenzen, um Schwankungen in der Strahlgeschwindigkeit entlang einer Abtastlinie auszugleichen, gekennzeichnet durch einen direkten digitalen Synthesizer (70), eine Suchtabelle (60), die den Synthesizer (70) mit Frequenzinformation versorgt,
- 55 einen ersten Oszillator (55), der ein Referenzsignal an den direkten digitalen Synthesizer (70) abgibt, einen Zähler (52), der eine Positionsinformation für Suchtabelle (60) bereitstellt, wobei die Positionsinformation eine Position des Strahls entlang der Abtastlinie angibt und wobei der direkte digitale Synthesizer (70) ein Ausgangssignal mit einer Frequenz in Abhängigkeit von der Position des Strahls erzeugt.
- 50 2. Pixeltaktgeber mit variabler Frequenz (23) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Oszillator (55) das Referenzsignal mehreren Kanälen eines Bild-Abtastsystems zuführt.
- 55 3. Pixeltaktgeber mit variabler Frequenz (23) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Oszillator (55) ein Hochfrequenz-Oszillator ist.
- 60 4. Pixeltaktgeber mit variabler Frequenz (23) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zähler (52) durch ein Zeilenstart-Signal synchronisiert wird.
- 65 5. Pixeltaktgeberschaltung mit variabler Frequenz, der ein Pixeltaktsignal (22) an einen Bildscanner abgibt,

um die Pixelrate an verschiedenen Schreibpositionen entlang einer Abtastzeile zu steuern gekennzeichnet durch  
einen direkten digitalen Synthesizer (70),  
eine Suchtabelle (60), die den Synthesizer (70) mit Frequenzinformation versorgt,  
einen ersten Oszillator (55), der ein Referenzsignal an den direkten digitalen Synthesizer (70) abgibt,  
einen Zähler (52), der Informationen über eine Position des Strahls entlang der Abtastlinie für die Suchtabelle (60) bereitstellt,  
und wobei der direkte digitale Synthesizer (70) ein Ausgangssignal mit einer der Position des Strahls entsprechenden Frequenz erzeugt.  
6. Pixeltakteberschaltung mit variabler Frequenz gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Oszillator (55) das Referenzsignal mehreren Kanälen des Bild-Scanners zuführt.  
7. Pixeltakteberschaltung mit variabler Frequenz gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Oszillator (55) ein Hochfrequenz-Oszillator ist.  
8. Pixeltakteberschaltung mit variabler Frequenz gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Zähler (52) durch ein Zeilenstart-Signal synchronisiert wird.

15

20

25

---

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

---

30

35

40

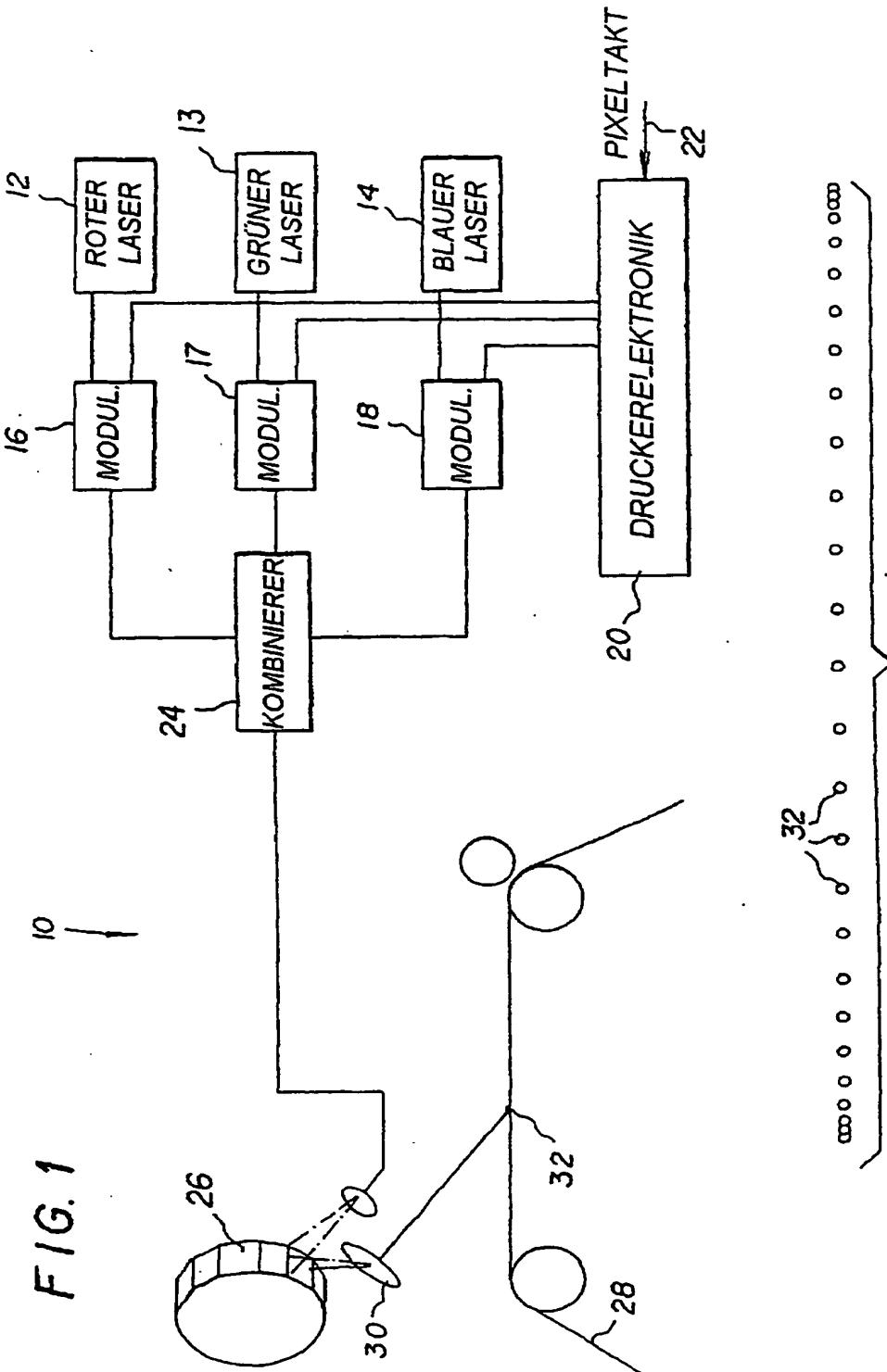
45

50

55

60

65



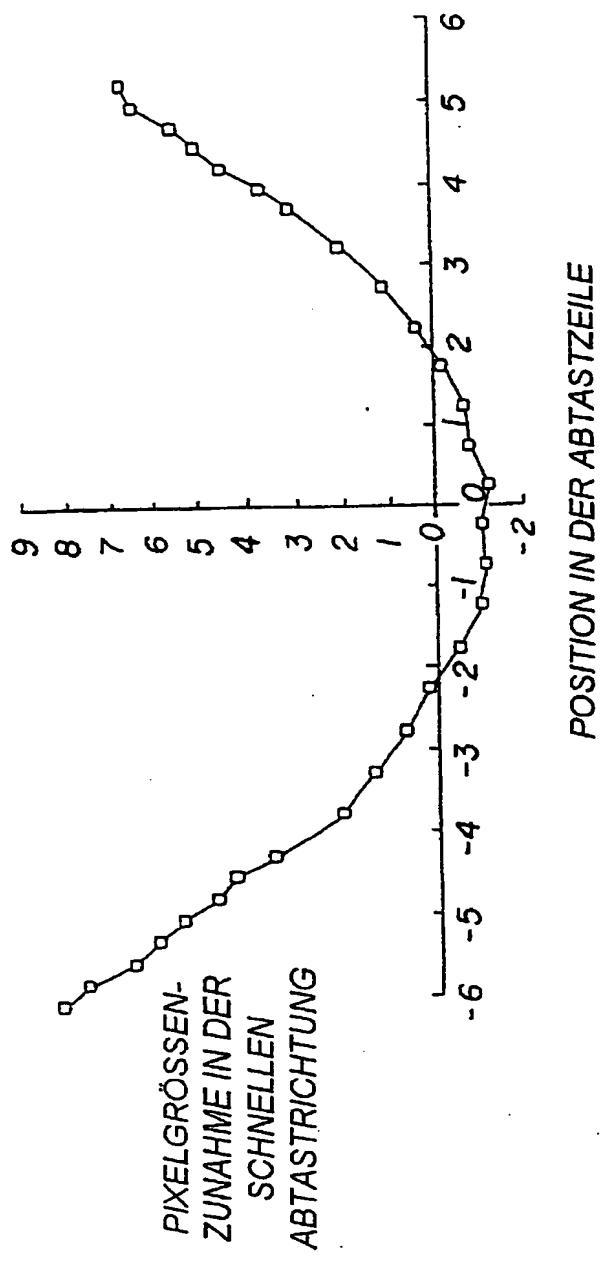
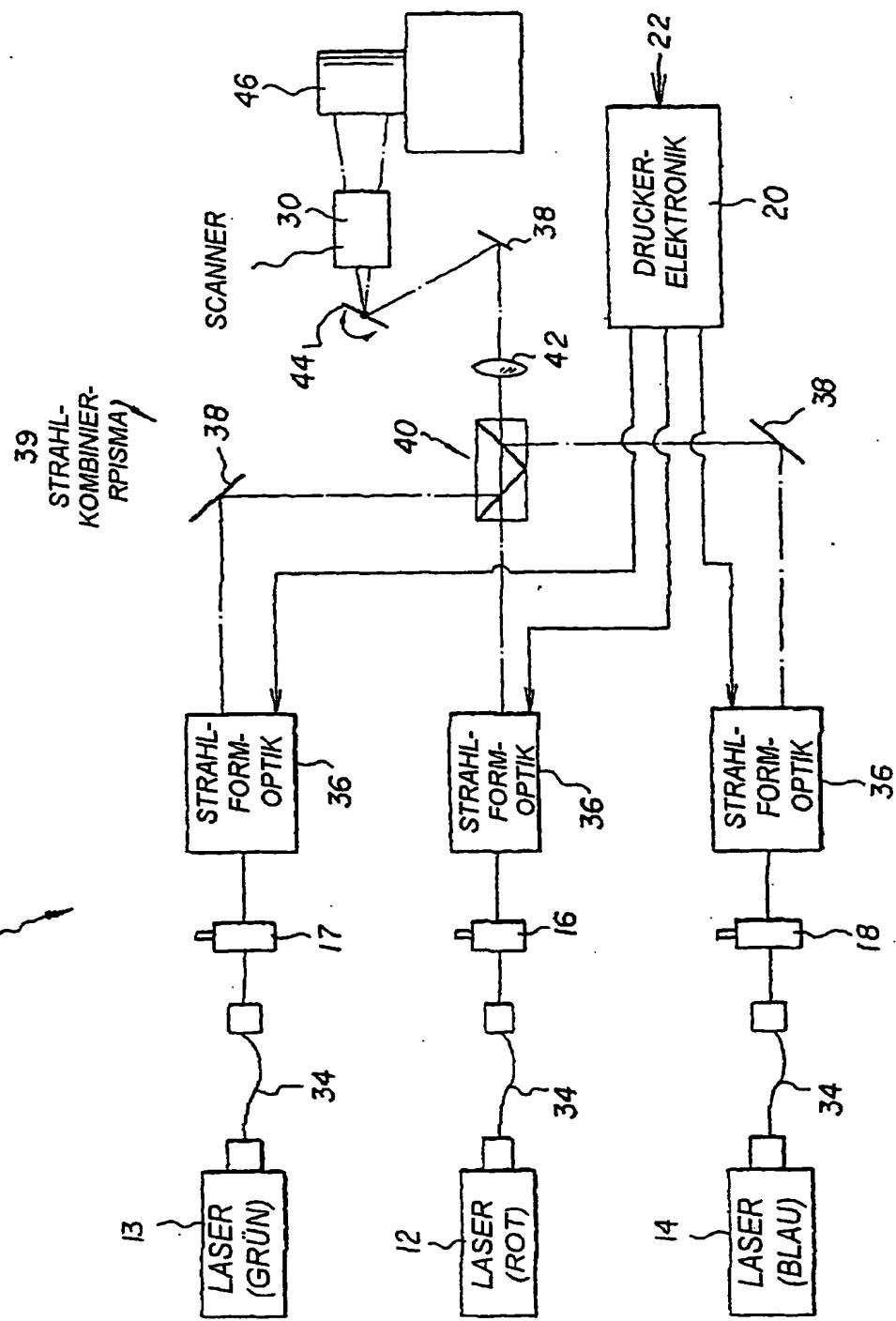


FIG. 3

POSITION IN DER ABTASTZEILE

FIG. 4



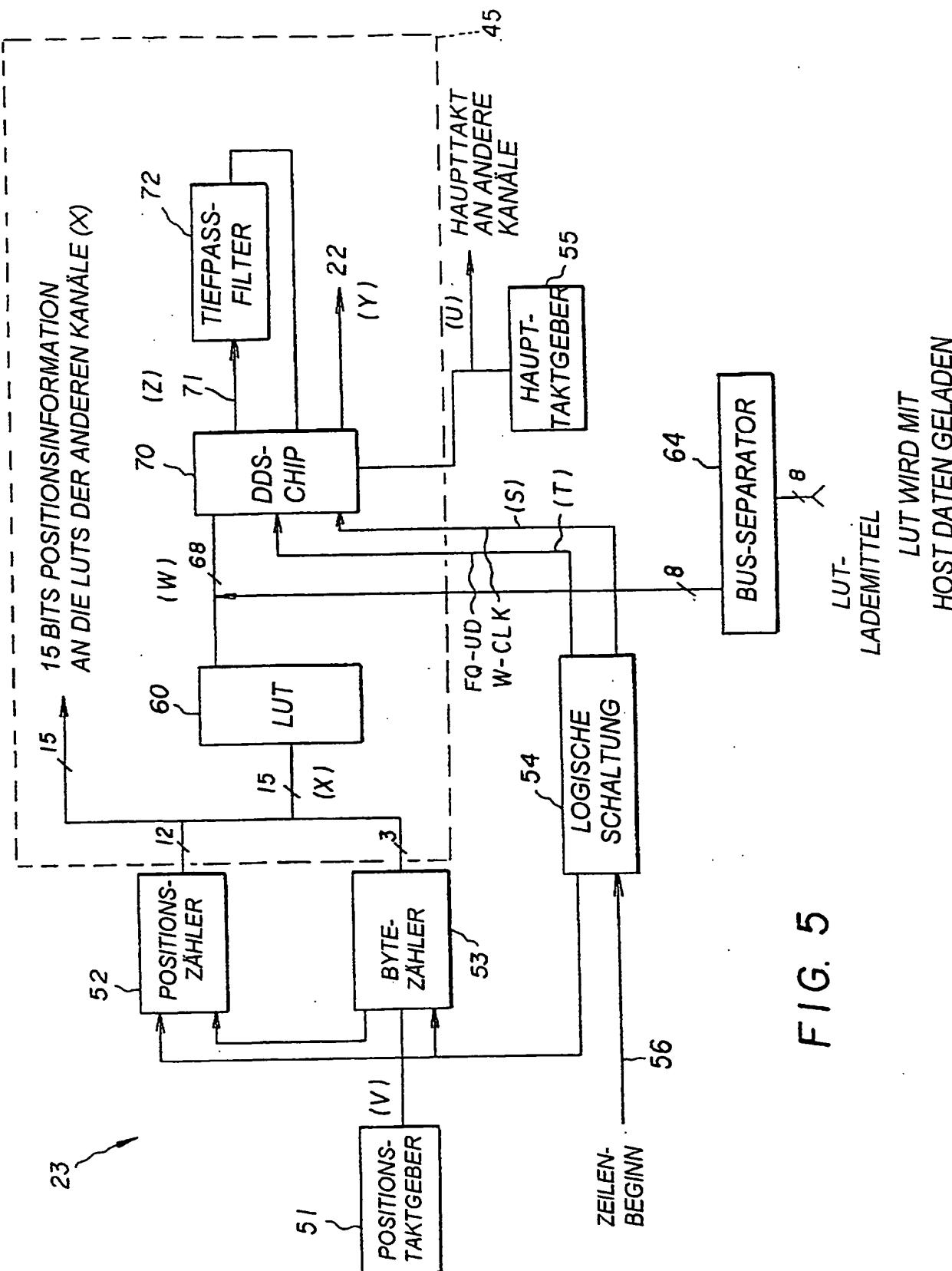


FIG. 5

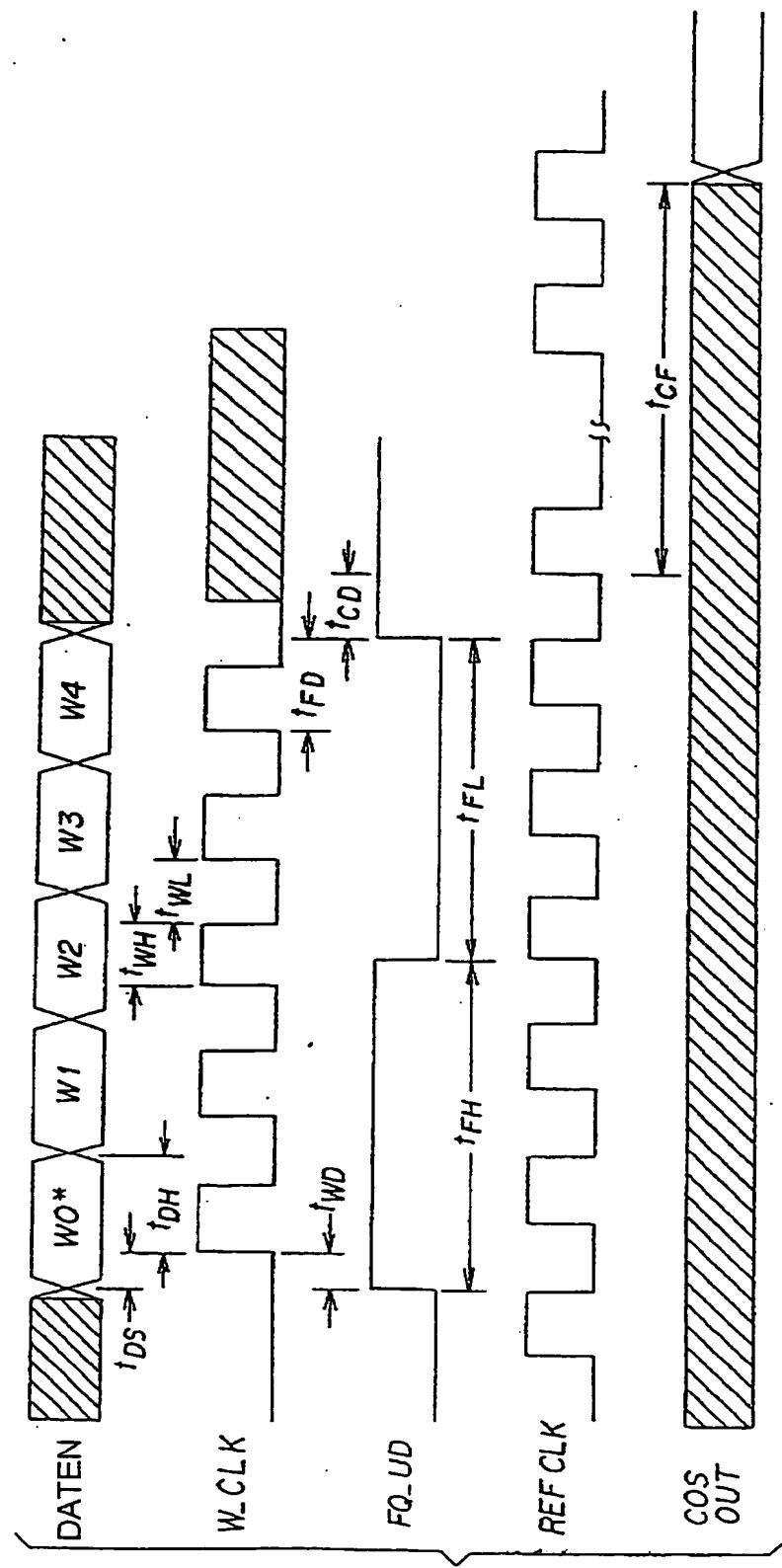


FIG. 6

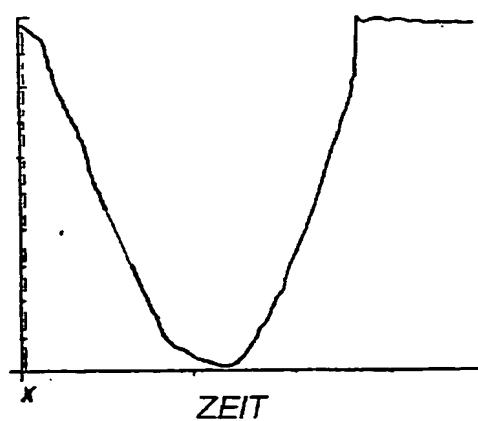
## REFERENZ-FREQUENZ 2 00000000

PIXEL POSITION	ROT	GRÜN	BLAU	INDEX	ROT	PHASEN-VORT	
						GRÜN	BLAU
0	15077185.24	15060480.76	15052342.68	0	539633479	539035603	538744329
8	16070011.88	16059308.7	15051171.26	1	539591483	538993653	538702403
16	16074888.52	15058136.64	16049999.83	2	539549487	538951704	538660476
24	15073665.17	15056964.59	15048828.41	3	539507491	538909754	538618549
:	:	:	:	:	:	:	:
440	14974047.04	14957456.83	14949374.42	55	535942019	535348233	535058952
448	14967558.9	14950776.1	14942697.3	56	535702642	535109120	534819968
456	14966670.76	14944095.37	14936020.18	57	535463264	534870007	534580985

FIG. 7

FREQUENZ  
(ROT)

FIG. 8A



FREQUENZ  
(GRÜN)

FIG. 8B



FREQUENZ  
(BLAU)

FIG. 8C

